

21世紀農業所面臨的課題

增加農作物產量、環境、OECD 國際共同研究計畫之國際會議「農業研究的課題」

全文

(1) 國際穀物價格變動與糧食需求急速擴大

2005/2006 年若干重要穀物生產區域遭逢旱災導致國際穀物價格飆升，規模之大引起人們對糧食危機的恐慌。穀物價格方面，2008 年稻米價格比 2~3 年前貴上 3 倍，小麥則貴了 2.5 倍，某些國家稻米供應呈現不足狀況，爾後穀物生產情況轉為樂觀，但價格卻沒有回復到以往水準，仍停留在現有的高價位。想必之前也發生過類似情況。

邁向 21 世紀中期的人類，糧食及農產品的需求將急速增長，最大原因在於全球爆增的人口。2008 年全球人口已達 68 億，預測 2050 年將突破 90 億人口，亦即到了 2050 年，地球要負擔比現在多上 25 億的人口，其中關鍵因素在於，以中國及印度為首的發展中國家隨著經濟發展與飲食改善，所伴隨而來的大量畜產品需求及糧食需求。

(2) 非食用農作物需求的擴大

如今，以非食用農作物做為生物燃料之需求大為增加。有鑑於石油價格居高不下，美國以玉蜀黍作為生物燃料製造生質酒精(生物乙醇)，歐洲則拿生物燃料製造生質柴油，各國以各自的戰略盤算利用生物燃料，這也是穀物價格高漲的一大原因。目前為了生產生物燃料所使用的農耕地為 1400 萬公頃，佔全球農耕地的 1%，未來比例會持續上升，預計 2030 年達 2.5~3.8%，恐進一步影響全球糧食供應。

生物能源之中可代替傳統石油能源的生質酒精、生質柴油等，但它是否為解決全球暖化的良策卻有些爭議。撇開生物燃料不談，為了實現一個脫離石油的低碳社會，產業應朝仰賴生物能源之方向推動，農業也應努力解決這種需求。

(3) 如何因應農業需求增加

到 2030 年為止，全球的糧食需求將增加 50%。為解決此需求，農耕地佔全球土地 40% 的比例應再增加 10%，農穫量應增加 40%。但如此一來，農業所排放的溫室氣體會從總排放量的 2% 上升到 8%，已佔全球 70% 水資源的農業用水比例就非得更高才行。但若因此加速氣候變遷，對農業生產也會產生不良的影響。

(4) 農耕地的擴張與破壞環境

增加農業產量的手段之一就是擴張全球農耕地，那麼可能性有多少呢。非洲是糧食供需問題很棘手的地區，農業投資嚴重不足，農業相關的基礎如農耕地的重整已刻不容緩。而在其它地區，除了巴西等少數國家之外，大多數國家在擴張農耕地方面都相當困難。

美國方面，由於大量生產玉蜀黍以製造生質酒精，大豆或小麥的產量因而減少。中國方面，由於家畜飼料用大豆的需求大增，早已是大豆最大進口國的中國，進口量更會急速增長。有鑒於美國大豆產量減少、中國大豆需求增加，巴西決定擴張農耕地增產大豆，開墾農耕地的結果使得亞馬遜熱帶雨林慘遭破壞。由此可見，擴張農耕地的結果使得生態環境受到大肆破壞，森林所囤積的二氧化碳被釋放、且嚴重影響生物多樣性。

亞洲方面，位處熱帶的馬來西亞或是印尼等地，為了獲取生質柴油，種植椰子油或白油桐(麻瘋樹)的大農園急速擴張，不但破壞熱帶雨林生態、熱帶地區的泥炭地也因為排水導致土壤炭大量流失，後果嚴重。

(5) 提升農穫量所造成的環境負擔

過去半世紀以來，全球糧食增產確實成功的提升了農穫量。過去 40 年光陰，全球穀物農穫量提升 2 倍，而全球穀物生產量之所以增加 2 倍正是它的結果。但這段期間，全球氮肥使用量多了 7 倍，磷酸肥料使用量多了 3.5 倍。而在亞洲方面，化學肥料在這 40 年間多了 35 倍，另一方面，肥料使用效率卻逐年遞減，如今已跌落 50% 以下。若從各地來看氮均衡，北美地區每 1 公頃農地、每年會施用 641 公克的氮肥，其中被土地吸收的氮有 361 公克，這意味 268 公克的氮釋放到環境裡頭。

生產生物燃料會使得環境負擔加重，2007 年美國非食用農作物(製造生質酒精用)玉蜀黍的栽種面積為 3720 萬公頃，生質酒精產量 90 億升。製造過程所使用的氮肥為 9 萬 5 千噸，由於玉蜀黍就種植在密西西比河流域一帶，河口 7900 平方公里盡遭氮污染之害。

(6) 第二次綠色革命

去年獲頒第 24 屆國際生物學獎的美國生態學者 D.Tilman 做了如下陳述:「預估 2050 年來臨前，全球會增加 50% 的人口，衍生的糧食需求、會讓全球每人實際收入增加 2 倍以上。需求的增長，正是促使全球環境變化的主要驅動力」

第 1 次綠色革命是在不考慮農業環境負荷下冒然進行的糧食增產革命，它的成功可說是透過化學肥料與農藥的濫用以及大量灌溉用水所換來的。雖然糧食確實增產，卻也影響環境甚大。到了 21 世紀，為了人類存活而提高農業生產雖然仍為最大共識，但增產給環境帶來的負擔卻是絲毫未減。